

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК МЕТОД КОНТРОЛЯ ЗА ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ЛЕЧЕБНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОДЕЯЛА У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ОСАНКИ

Тараканов А.В.¹, Ладанова Е.С.¹, Тараканова Т.Д.¹, Панченко Е.И.², Скородумова Е.Г.³

¹ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Ростов-на-Дону, e-mail: dr-tarakanov@yandex.ru;

²Детский санаторный оздоровительный лагерь «Мир», Ростовская область;

³ГБУ СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург

У детей при нарушении осанки анализ вариабельности сердечного ритма с применением метода тройного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования позволил определить эффективность применения одеяла лечебного медицинского (ОЛМ) по сравнению с ОЛМ-плацебо и контролем. В исследовании в летнее время принял участие 121 ребенок. После рандомизации сформированы 3 группы: 1-я группа – контроль (мальчики n=11, возраст 12,6±0,2 года; девочки n=15, возраст 13,1±0,2 года), дети с корригирующими мероприятиями оздоровительных ресурсов лагеря (ЛФК, массаж, талассотерапия, спортивные игры); 2-я группа – ОЛМ и оздоровительные ресурсы (мальчики n=14, возраст 13,0±0,3 года; девочки n=15, возраст 12,0±0,3 года); 3-я группа – ОЛМ-плацебо и оздоровительные ресурсы (мальчики n=14, возраст 13,2±0,4 года; девочки n=16, возраст 13,3±0,4 года). Установлено, что применение ОЛМ («Устройство лечебное многослойное на основе металлизированной пленки») по сравнению с ОЛМ-плацебо и контролем оказывает достоверное и более выраженное действие по снижению активности симпатической и повышению активности парасимпатической регуляции сердечного ритма. Только при использовании ОЛМ достоверно уменьшается асимметрия лопаток; при использовании ОЛМ и ОЛМ-плацебо отмечаются достоверное увеличение роста, незначительное понижение индекса массы тела, значительный обезболивающий эффект.

Ключевые слова: нарушение осанки у детей, кардиоинтервалография, одеяло лечебное медицинское.

HEART RATE'S VARIABILITY AS A METHOD OF CONTROL FOR THE EFFICIENCY OF THE THERAPEUTIC MEDICAL BLANKET IN CHILDREN WITH POSTURE DISORDER

Tarakanov A.V.¹, Ladanova E.S.¹, Tarakanova T.D.¹, Panchenko E.I.², Skorodumova E.G.³

¹Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, e-mail: dr-tarakanov@yandex.ru;

²Children's sanatorium health camp «Mir», Rostov region;

³St. Petersburg Dzhanelidze Research Institute of Emergency Care, St. Petersburg

In children with posture disorder, an analysis of heart rate variability using a triple-blind, placebo-controlled, randomized trial determined the efficacy of the therapeutic medical blanket (TMB) compared to TMB-placebo and control. In the summer, 121 children took part in the study. After randomization, 3 groups were formed: 1) C. – control (boys n=11, age 12.6±0.2 years; girls n=15, age 13.1±0.2 years), children with corrective measures of the camp health resources (exercise therapy, massage, thalassotherapy, sports games); 2 gr. – TMB and health-improving resources (boys n=14, age 13.0±0.3 years; girls n=15, age 12.0±0.3 years); 3 gr. – TMB-placebo and health-improving resources (boys n=14, age 13.2±0.4 years; girls n = 16, age 13.3±0.4 years). It was found that the use of TMB («Therapeutic multilayer device based on a metallized film»), in comparison with TMB-placebo and control, causes a reliable and more pronounced effect on reducing the activity of the sympathetic and increasing the activity of parasympathetic regulation of the heart rate. Only when using TMB does the asymmetry of the scapula reliably decrease; when using TMB and TMB-placebo, there is a increase in height, a slight decrease in body mass index, and a significant analgesic effect.

Keywords: posture disorder in children, cardiointervalography, medical blanket.

В последние десятилетия у детей и подростков отмечается увеличение нарушений костно-мышечной системы, которые вызывают серьезную озабоченность у врачей-ортопедов, педиатров, воспитателей дошкольных учреждений, учителей школ, родителей. Одним из серьезных факторов, вызывающих эти нарушения, является снижение физической активности,

особенно среди подростков, посещающих школу, в возрасте 11–17 лет. Так, в России среди стран центральной и азиатской части Европы этот показатель один из самых высоких и достигает 84,5% [1]. Для компенсации у детей неадекватных нагрузок, значительной гиподинамии, компьютерной «агрессии» с фиксированной сидячей позой необходимы оздоровительные мероприятия. Они традиционно проводятся в период летних каникул [2]. Степень эффективности оздоровления, как правило, заключается в динамике показателей, характеризующих рост, вес, мышечную силу и жизненную емкость легких [3]. В то же время, как показывают исследования, в большей степени реагируют на оздоровление функциональные критерии оценки [4].

При проведении оздоровительных мероприятий желательно выделять детей с нарушением осанки, которое в возрасте 12–16 лет встречается от 20% до 60% случаев. Главная составляющая осанки – здоровый позвоночник, который отражает степень общего развития детей и определяет их функциональный статус. Считают, что нарушение осанки не является заболеванием, а служит ортопедическим статусом ребенка и в большинстве случаев не «озлокачивается» до соответствующей патологии (сколиоза и кифоза). В то же время необходимо вовремя поставить диагноз и начать адекватную коррекцию во избежание появления неврологической симптоматики, формирования асимметрии внутренних органов и нарушения в дальнейшем их функции, что приводит к повышенной утомляемости, косметическим дефектам фигуры, психологическим и социальным проблемам [5].

Коррекция нарушений осанки, как правило, начинается с назначения классической триады: лечебная физкультура (ЛФК), плавание, массаж. Эффект напрямую зависит от правильного выстраивания режимных компонентов: ортопедического режима и режима активной физической коррекции, который предполагает целенаправленную спортивную нагрузку. Однако стандартные средства и методы ЛФК часто не способны ее обеспечить. Существенное значение имеет талассотерапия – комплекс лечебно-оздоровительных процедур, связанных с морем и сопровождающихся применением совокупности средств [5, 6].

Поиск дополнительных методов коррекции нарушения осанки в оздоровительных лагерях для детей продолжается. Так, в литературе мы встретили данные о применении «Одеяла лечебного многослойного» (ОЛМ) при нарушении осанки у детей, определены показания и противопоказания. Однако эта работа была выполнена более 15 лет назад, в ней нет данных о сравнительном анализе предлагаемого метода дополнительного оздоровления [7]. Современный модифицированный метод лечения с использованием медицинского многослойного (с металлизированной пленкой) одеяла имеет давнюю историю. В древности именитых больных помещали в металлические (золотые) саркофаги. Метод получил развитие

более 100 лет назад, после выхода работ психиатра В. Райха, который помещал больных на определенное время в металлическую камеру с окном сидя на табурете (камера В. Райха). Суть нахождения в такой камере заключалась в значительном уменьшении элементов хронических мышечных спастических состояний – «мышечный панцирь». Третий этап интереса к методу возник еще через 80 лет в связи с развитием науки и технических инноваций, что привело к созданию медицинского физиотерапевтического изделия – одеяла лечебного медицинского А.А. Датченко [8]. Однако крайне незначительное количество работ по изучению лечебного одеяла, их малая разработка и давность исследований иницируют дальнейшие исследования клинических эффектов ОЛМ, что является актуальным и требует доказательных клинических исследований.

Цель исследования: у детей с нарушением осанки методом тройного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования определить клиническую эффективность и вегетативную регуляцию ритма сердца при использовании «Устройства лечебного многослойного на основе металлизированной пленки» в комплексе оздоровительных мероприятий детского санаторного лагеря.

Материалы и методы исследования. Коррекция нарушений осанки и исследование детей проходили на базе детского санаторного оздоровительного лагеря «Мир» Ростовской области (х. Красный Десант) в 2021 г. с учетом положений [9]. Решение по исследованию одобрено локальным независимым этическим комитетом ФГБУ ВО РостГМУ МЗ РФ (протокол 12/21 от 24 июня 2021 г.)

При отборе детей для коррекции их функционального состояния и обоснования применения ОЛМ проводился ортопедический осмотр: применялось скрининговое исследование осанки во фронтальной плоскости с оценкой симметрии положений надплечий, асимметрии углов лопаток; регистрировались сглаженность треугольников талии, увеличение физиологического кифоза в грудном отделе, сглаженный поясничный лордоз. Дети предъявляли жалобы на неприятные ощущения в мышцах спины, особенно после физической нагрузки, плохой сон и утомляемость. При осмотре в случае нарушения осанки по сколиотическому типу при наклоне вперед асимметрия обычно «уходит», при сколиозе – остается. Такие дети из исследования исключались [5].

В исследовании принял участие 121 ребенок: девочки $n=62$, возраст от 10 до 15 лет, мальчики $n=59$, возраст от 11 до 15 лет. После рандомизации дети были разделены на 3 группы. В 1-ю группу (контроль, $n=26$, возраст $12,9\pm 0,3$ года; из них мальчики $n=11$, возраст $12,6\pm 0,2$ года; девочки $n=15$, возраст $13,1\pm 0,2$ года) вошли дети, получавшие корректирующую терапию посредством оздоровительных ресурсов лагеря: ЛФК, массаж, талассотерапия, спортивные игры. Во 2-й группе детей ($n=29$, возраст $12,5\pm 0,3$ года; из них мальчики $n=14$,

возраст $13,0 \pm 0,3$ года; девочки $n=15$, возраст $12,0 \pm 0,3$ года) применялось ОЛМ. В 3-й группе детей ($n=30$, возраст $13,2 \pm 0,4$ года; из них мальчики $n=14$, возраст $13,2 \pm 0,4$ года; девочки $n=16$, возраст $13,3 \pm 0,4$ года) было применено ОЛМ-плацебо. Исследование проводилось в летний период в июле-августе 2021 г.

При коррекции нарушений осанки использовалось ОЛМ: «РИТМ-УЛМ» по ТУ 9444-018-05010925-2009 (Рег. удостоверение от 16.03.2010 № ФСР 2010/0725). Устройства «РИТМ-УЛМ» состоят из двух слоев: иглопробивного нетканого полотна (ИНП) и дублированного металлизированной пленкой (алюминий) (ДИНП) ИНП. ИНП – хлопчатобумажная ткань (техническая грубая марля), скрепленная волокнистым слоем из смеси полиэфирных и льняных волокон посредством иглопрокалывания. Пленка комбинированная ПЭТ-М-ПЭ произведена ООО «НПП «ПОЛИПЛЕН|», Москва ТУ 2255-004-18420369-2006. Полотно иглопробивное и ИНП, дублированное пленкой, произведены ОАО «НИИНМ», г. Серпухов (ТУ 83-97-228-00302327-0 и СТО 00302327-003-2010). В ОЛМ-плацебо применялась пленка без напыления алюминия.

Наибольший лечебный эффект, согласно методическим рекомендациям [7, 8], достигается при общем обертывании. Ребенка лежа заворачивали в одеяло таким образом, что открытым оставалось только лицо. Белье пациента должно содержать минимум синтетических добавок (большая несинтетическая простыня для предотвращения загрязнения, воздействия влаги, пота). Продолжительность процедуры – 20 мин, на курс – 10 сеансов через день в утренние часы. Противопоказания для проведения процедуры: гипертермия, общие противопоказания для физиотерапии [7].

Вегетативную регуляцию ритма сердца и косвенно функциональное состояние вегетативной нервной системы (ВНС) определяли методом вариационной пульсометрии (кардиоанализатор «АНКАР-131», программное обеспечение – ООО «НПКФ Медиком МТД», г. Таганрог). Время записи – 5 мин со стандартными условиями проведения процедуры: в первую половину дня, через 2 ч после приема пищи, комната затемненная, температура в помещении $23-26^{\circ}\text{C}$, отсутствуют факторы слухового и зрительного раздражения, предварительная адаптация к записи в положении лежа 8–10 мин. Исследовались статистические показатели, показатели вариационной пульсометрии, показатели спектрального анализа. Терминология использовалась на основе данных группы Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии [4]. Изучение variability сердечного ритма (ВСР) является доступным и необременительным для ребенка методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций, контроля за лечением [10]. Также оценивались жалобы ребенка при их наличии на боли в мышцах, руках, спине, ногах или суставах с оценкой по

визуально-аналоговой шкале (ВАШ), определялась асимметрия нижних углов лопаток в сантиметрах в начале пребывания в оздоровительном лагере и при отъезде. Оценивались возможные побочные эффекты.

Статистическая обработка. Тройное слепое плацебо-контролируемое исследование заключалось в отсутствии информации по коррекции нарушений осанки тем или иным ОЛМ для детей, о применении ОЛМ или ОЛМ-плацебо у медицинской сестры в физиотерапевтическом отделении и при статистической обработке результатов.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик – IB Corporation).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовались критерий Шапиро–Уилка, а также показатели асимметрии и эксцесса. Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3). В таблицах 1–4 представлены: Me – медиана, [Q1, Q3] – интерквартильный интервал (25% и 75% перцентили).

Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовался U-критерий Манна–Уитни. Рассчитанные значения U-критерия Манна–Уитни сравнивались с критическими при заданном уровне значимости: в том случае, если рассчитанное значение U было равно или меньше критического, признавалась статистическая значимость различий.

При сравнении нескольких выборок количественных данных, имеющих распределение, отличное от нормального, использовался критерий Краскела–Уоллиса, являющийся непараметрической альтернативой однофакторного дисперсионного анализа. В том случае, если рассчитанное значение критерия Краскела–Уоллиса превышало критическое, различия показателей считались статистически значимыми. В противном случае признавалась верной нулевая гипотеза. В случае обнаружения статистически значимых различий между группами дополнительно проводилось парное сравнение совокупностей при помощи апостериорного критерия Данна. Для проверки различий между двумя сравниваемыми парными выборками нами применялся W-критерий Уилкоксона. Выбиралась меньшая сумма рангов (W), которая сравнивалась с критическим значением W-критерия. Если рассчитанное значение W было

меньше или равно критическому, делался вывод о наличии статистической значимости различий сравниваемых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение. Использование оздоровительных ресурсов оздоровительного лагеря у детей с нарушением осанки (табл. 1) привело к достоверной прибавке в массе и незначительно в росте в 1-й группе, что не вызвало, однако, достоверного сдвига в индексе массы тела (ИМТ). Применение как ОЛМ, так и ОЛМ-плацебо привело к достоверному понижению ИМТ при достоверном увеличении роста и незначительном уменьшении массы тела. Динамометрия в контроле (1-я группа) не показала динамики, в то же время использование ОЛМ-плацебо (3-я группа) вызвало увеличение силы в правой руке. Использование ОЛМ (2-я группа) привело к незначительному уменьшению силы в левой руке. Считаем, что эти изменения при непараметрическом анализе незначительны для такого короткого периода наблюдения.

Таблица 1

Динамика некоторых показателей эффективности оздоровления детей с нарушением осанки при использовании лечебного медицинского одеяла

| Показатели | 1-я группа | | 2-я группа | | 3-я группа | |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| | до | после | до | после | до | после |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Вес, кг | 52,5 [45,5;56,8] | 53,0 * [45,5;57,0] | 48,8 [42,1;54,4] | 48,0 [43,1;54,0] | 55,4 [47,3;63,3] | 55,3 * [49,0;62,1] |
| p | 0,05 | | 0,59 | | 0,05 | |
| Рост, см | 159 [152;165] | 159* [153;165] | 157 [153;169] | 159* [154;169] | 164 [160;171] | 165* [161;171] |
| p | 0,0001 | | 0,003 | | 0,0001 | |
| Индекс массы тела, кг/м ² | 19,5 [18,3;22,0] | 19,0 [18,0;21,8] | 18,2 [17,5;20,2] | 18,1* [17,4;19,7] | 20,0 [17,0;22,4] | 19,5* [17,0;22,3] |
| p | 0,11 | | 0,01 | | 0,0001 | |
| Динамометрия, правая рука, кг | 18,0 [15,0;21,5] | 18,0 [16,0;21,5] | 20,0 [15,0;21,0] | 18,0 [15,0;21,0] | 21,0 [20,0;25,0] | 24,0* [20,0;25,0] |
| p | 0,08 | | 0,40 | | 0,04 | |
| Динамометрия, левая рука, кг | 17 [15;20] | 17 [15;20] | 18 [13;20] | 17* [15;21] | 20 [18;24] | 20 [16;24] |
| p | 0,12 | | 0,04 | | 0,99 | |

Примечание: * статистически значимые различия.

Наиболее существенные клинические результаты эффективности применения ОЛМ представлены в таблице 2. В контрольной группе, а также при использовании ОЛМ и ОЛМ-плацебо регистрируется значительный анальгетический эффект среди детей, у которых в начале оздоровления отмечались различные боли (оценка по ВАШ). В то же время важным

фактом является полное устранение болевых ощущений. В 1-й группе этого практически не произошло. Во 2-й группе остались незначительные болевые ощущения у 3 детей из 27 человек, а в 3 группе – у 7 из 30. Во 2-й и 3-й группах дети в половине случаев засыпали во время 20-минутной процедуры, несмотря на ее проведение в первую половину дня.

Таблица 2

Динамика боли и асимметрии углов лопаток при летних оздоровительных мероприятиях при использовании лечебного медицинского одеяла

| Показатели | 1-я группа | | 2-я группа | | 3-я группа | |
|------------------------------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------|
| | до | после | до | после | до | после |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | n=28 | | n=27 | | n=30 | |
| Оценка боли по ВАШ, см | 2,5 [0;4] | 0,5 [0;2]* | 0 [0;4] | 0 [0;0]* | 3 [0;4] | 0 [0;0]* |
| p | | 0,0001 | | 0,003 | | 0,0001 |
| Отсутствие боли при ВАШ=0, (n) | 13 | 14 | 16 | 24* | 9 | 23* |
| Асимметрия углов лопаток, n | | | | | | |
| а) увеличилась, n | | 13 | | 9 | | 10 |
| б) уменьшилась, n | | 7 | | 16* | | 10 |
| в) не изменилась, n | | 8 | | 2 | | 10 |
| p | | 0,08 | | 0,042 | | 1,0 |

Примечание: * статистически значимые различия.

Во 2-й группе с применением ОЛМ отмечалось достоверное уменьшение асимметрии углов лопаток с одновременным снижением количества детей, у которых не было динамики в этом процессе (n=2).

Побочных эффектов и отказа от процедуры не было ни в одной из групп. Имелись единичные жалобы на избыточное тепло, которое обычно расценивалось как «очень жарко».

В таблице 3 представлены данные о влиянии ОЛМ на статистические показатели кардиоинтервалограмм (КИГ). Учитывая значительную вариабельность показателей, мы сравнивали только внутригрупповые изменения до и после оздоровления. В результате оздоровительных мероприятий отмечается достоверное уменьшение ЧСС в 1-й группе. Во 2-й и 3-й группах ЧСС оставалась стабильной.

Таблица 3

Динамика статистических показателей кардиоинтервалограмм у детей с нарушением осанки при применении лечебного медицинского одеяла

| | 1-я группа | 2-я группа | 3-я группа |
|--|------------|------------|------------|
|--|------------|------------|------------|

| Показатель | до | после | до | после | до | после |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ЧСС, уд. | 76,0 [65,6;83,2] | 69,48 [62,6;75,5] | 76,3 [69,0;80,7] | 74,3 [68,3;78,1] | 70,2 [65,4;80,9] | 69,4 [62,6;75,45] |
| p | 0,05 | | 0,07 | | 0,33 | |
| АМо, % | 41,0 [33,0;49,5] | 36,8 [24,5;45,5] | 40,0 [30,5;47,9] | 34,3* [26,9;42,8] | 40,5 [27,9;49,1] | 32,6* [24,5;43,5] |
| p | 0,34 | | 0,05 | | 0,02 | |
| DX, с | 0,34 [0,28;0,41] | 0,39 [0,30;0,48] | 0,32 [0,28;0,38] | 0,37* [0,29;0,42] | 0,35 [0,27;0,45] | 0,39 [0,29;0,47] |
| p | 0,48 | | 0,04 | | 0,06 | |
| ИН, усл. ед. | 72,4 [44,4;128,2] | 50,4 [29,2;95,7] | 82,6 [45,1;115,3] | 49,8* [39,3;88,1] | 66,8 [36,7;112,1] | 50,4* [29,2;95,5] |
| p | 0,18 | | 0,03 | | 0,02 | |
| ИВР, усл. ед. | 114,4 [72,9;185,2] | 82,9 [52,4;144,5] | 128,5 [73,4;177,3] | 88,2* [70,0;136,4] | 113,8 [63,5;166,5] | 82,9* [52,3;144,5] |
| p | 0,35 | | 0,03 | | 0,01 | |
| ВПР, 1/с ² | 3,84 [2,63;4,92] | 2,88 [2,20;3,97] | 4,24 [3,05;4,98] | 3,54* [2,60;4,53] | 3,27 [2,48;4,87] | 2,88* [2,20;3,97] |
| p | 0,08 | | 0,05 | | 0,03 | |
| ПАПР, 1/с | 50,7 [39,7;68,2] | 39,0 [28,3;63,8] | 53,9 [36,6;65,1] | 40,8* [31,9;55,2] | 44,9 [34,0;63,9] | 38,8* [28,3;61,3] |
| p | 0,16 | | 0,05 | | 0,04 | |
| SDNN, мс | 56,6 [42,7;78,0] | 60,0 [46,7;88,8] | 51,6 [42,8;73,0] | 64,7* [52,0;81,3] | 57,3 [41,5;78,4] | 75,3* [48,0;88,8] |
| p | 0,27 | | 0,01 | | 0,01* | |
| RMSSD, мс | 50,5 [37,5;80,3] | 70,5 [43,7;106,2] | 51,3 [42,5;75,4] | 60,7 [50,7;89,3] | 57,1 [37,2;91,2] | 70,5 [43,7;106,2] |
| p | 0,14 | | 0,07 | | 0,04 | |

Примечание: * статистически значимые различия.

В то же время произошли существенные перестройки в регуляции ритма. В 2-й группе с ОЛМ в результате достоверного понижения амплитуды моды (АМо, %), вариационного размаха (DX, с) отмечается достоверное понижение индекса напряжения регуляторных систем (ИН) на 40%; по сравнению с 1-й группой – на 30% и 3-й группой (ОЛМ-плацебо) – на 25% ($p < 0,05$). Понижение индекса напряжения при использовании ОЛМ отмечено также и в работе М.А. Хан и соавт. (2004) [7].

Характерными являются однонаправленные изменения в статистических показателях КИГ при использовании ОЛМ и ОЛМ-плацебо. Однако изменение показателей, которые формируют ИН, а также индекса вегетативного равновесия (ИВР), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР) относительно исходных данных было в целом ниже, что

свидетельствует в пользу того, что ОЛМ (2-я группа) оказывает более выраженный эффект на снижение симпатического тонуса и увеличение активности парасимпатического звена регуляции сердечного ритма.

Также однонаправленными были показатели SDNN (стандартное отклонение RR-интервалов), отражающие все циклические компоненты, ответственные за вариабельность в течение записи. Показатель RMSSD (квадратный корень средних квадратов разницы между смежными RR-интервалами), отражающий быстрые высокочастотные колебания в структуре КИГ, был в процентном отношении во 2-й группе наименьшим.

В таблице 4 представлены спектральные показатели КИГ, позволяющие оценить ритмические процессы регуляции сердечного ритма и количество оценить вклад каждого из них. После оздоровления отмечается повышение общей спектральной мощности (TP), отражающей суммарный эффект воздействия на сердечный ритм всех уровней регуляции во всех 3 группах. Однако только в группе с ОЛМ это повышение достоверно.

Таблица 4

Динамика спектральных показателей кардиоинтервалограмм у детей с нарушением осанки при применении лечебного медицинского одеяла

| Показатели | 1-я группа | | 2-я группа | | 3-я группа | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | до | после | до | после | до | после |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| TP, мс ² | 2645 [1501;6228] | 3580 [1858;5841] | 2647 [1413;4825] | 3520* [1851;5835] | 2933 [1227;5855] | 3580 [1925;5841] |
| p | 0,93 | | 0,01 | | 0,3 | |
| HF, % | 37,3 [23,7;45,0] | 39,6 [28,0;49,0] | 32,1 [26,3;42,7] | 34,9 [29,3;46,4] | 34,8 [28,4;48,0] | 39,6 [29,7;51,8] |
| p | 0,29 | | 0,93 | | 0,35 | |
| LF, % | 34,5 [24,0;38,4] | 29,0 [19,8;35,3] | 31,4 [23,1;42,3] | 29,9 [17,8;46,2] | 31,6 [24,7;36,5] | 27,4 [18,3;35,3] |
| p | 0,13 | | 0,45 | | 0,26 | |
| VLF, % | 28,0 [19,5;35,7] | 33,0 [15,5;42,4] | 30,6 [17,5;38,0] | 28,8 [22,0;37,9] | 27,7 [20,6;44,7] | 32,7 [14,1;42,4] |
| p | 0,85 | | 0,61 | | 0,88 | |
| LF/HF, ед | 1,03 [0,63;1,56] | 0,73 [0,46;1,30] | 1,01 [0,57;1,51] | 0,68 [0,44;1,35] | 0,93 [0,59;1,44] | 0,70 [0,39;1,30] |
| p | 0,11 | | 0,40 | | 0,20 | |
| HFnorm, % | 49,5 [39,1;61,4] | 57,9 [43,5;68,7] | 50,0 [39,8;63,8] | 59,4 [42,6;69,4] | 52,0 [41,1;63,0] | 59,0 [43,5;72,0] |
| p | 0,12 | | 0,50 | | 0,17 | |

| | | | | | | |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| LFnorm, % | 50,5 [38,7;60,9] | 42,1 [31,3;56,6] | 50,0 [39,8;63,8] | 40,6 [30,6;57,4] | 48,0 [37,0;58,9] | 41,1 [28,1;56,6] |
| p | 0,12 | | 0,50 | | 0,17 | |

Примечание: * статистически значимые различия.

В то же время анализ тенденций в показателях спектральных характеристик КИГ установил существенные моменты. Во всех группах в разной степени повышается вклад мощности волн высокой частоты (HF), что отражает возрастание активности парасимпатического кардиоингибиторного центра продолговатого мозга. Также во всех группах понижается вклад мощности волн низкой частоты (волны I порядка, LF), которые отражают активность симпатических центров продолговатого мозга. Отличие показателей 2-й группы с использованием ОЛМ от показателей 1-й и 3-й групп заключается в понижении вклада мощности волн очень низкой частоты (волны II порядка, VLF), что показывает снижение активности центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма и, вероятно, собственно энергетических затрат на регуляцию. Также снижение активности симпатического звена регуляции подтверждает понижение коэффициента вагосимпатического баланса (LF/HF). В 1-й группе он максимален (33%), в 1-й группе и в 3-й группе он меньше (29% и 25% соответственно).

В результате работы предполагалось ответить на 2 вопроса: 1) есть ли клинический и инструментальный (КИГ) эффекты у ОЛМ вообще; 2) что дает напыление металла на синтетическую пленку (2-я группа), используемую при производстве лечебного одеяла? По первому вопросу имеются работы, описывающие эффективность ОЛМ как метода активационного лечения при самых разнообразных заболеваниях и состояниях у детей, в том числе и при нарушении осанки [7]. Нами ранее также было показано, что разовое применение ОЛМ приводило к повышению показателей перекисного окисления липидов, активации антирадикальных ферментов по сравнению с ОЛМ-плацебо, показана значительная эффективность ОЛМ при лечении инсомнии у врачей скорой помощи [11].

Использование ОЛМ вызывает в организме человека определенный комплекс эффектов в деятельности его подсистем с повышением резистентности организма. Это достигается различными механизмами: а) защитой организма от воздействия внешних электромагнитных и электростатических полей; б) воздействием на человека его собственным электромагнитным излучением (КВЧ-излучением); в) перераспределением поверхностного электрического заряда, находящегося на человеке, с изменением функции биологически активных точек; г) изменением теплового баланса с кратковременным повышением температуры кожи [8]. В электрофизиологических экспериментах на животных зарегистрированы центральные эффекты воздействия ОЛМ, которые состояли в

появлении генерализованной медленноволновой активности мозга с эффектами синхронизации, что отражает повышение парасимпатического тонуса вегетативной системы регуляции. Доказано, что эффекты ОЛМ носили кумулятивный характер, что выражалось в увеличении эффективности процедуры после ряда обертываний [12].

Что касается ответа на второй вопрос, то, как мы видим, ОЛМ и ОЛМ-плацебо оказывают клинически сходные эффекты. Дети с нарушением осанки подросли на 1–2 см, у них отмечается обезболивающий эффект, уменьшается асимметрия лопаток, но в большей степени и достоверно – в группе с ОЛМ. Анализ показателей КИГ установил однонаправленные изменения, заключающиеся в уменьшении симпатикотонии и повышении активности парасимпатического звена регуляции ритма сердца. Более выраженные и достоверные изменения также отмечаются при использовании ОЛМ. Эффекты ОЛМ-плацебо тоже имеют клиническое значение, но они более «мягкие» и клинически менее выражены. Эти факты не противоречат, а подчеркивают эффекты подобных изделий. Аналогию можно провести с утяжеленными одеялами, которые считают одной из разновидностей так называемой глубокой сенсорной терапии, или терапии глубокого давления – *deep pressure therapy (deep touch pressure)*. Утяжеленное одеяло значительно тяжелее обычного и весит от 2 до 13 кг. Как правило, такие изделия стеганые, со множеством кармашков, в которые насыпан утяжелитель. Показания для его использования разнообразны: нарушение сна, синдром дефицита внимания и гиперактивности, аутические расстройства, тревожность, посттравматические расстройства, синдром беспокойных ног. Считают, что через глубокое сенсорное давление утяжеленное одеяло стимулирует тактильные и проприоцептивные центры нашего организма с разнообразными клиническими эффектами [13–15].

Выводы

1. При анализе вариабельности сердечного ритма методом тройного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования установлено, что применение ОЛМ («Устройство лечебное многослойное на основе металлизированной пленки») по сравнению с ОЛМ-плацебо и контролем у детей с нарушением осанки в комплексе оздоровительной коррекции детского санаторного лагеря вызывает достоверное и более выраженное действие по снижению активности симпатической и повышению активности парасимпатической регуляции сердечного ритма.

2. При использовании ОЛМ достоверно уменьшается асимметрия лопаток; при использовании ОЛМ и ОЛМ-плацебо отмечаются достоверное увеличение роста, незначительное понижение индекса массы тела, обезболивающий эффект.

Список литературы

1. Guthold R., Stevens G.A., Riley L.M., Bull F.C. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020. Vol. 4. P. 23–35. DOI: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
2. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века: монография. М.: ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, 2017. 170 с.
3. Методика оценки эффективности оздоровления в стационарных организациях отдыха и оздоровления детей. Методические рекомендации. М.: Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации, 2018. С. 38.
4. Тараканов А.В., Чаплыгина Е.В., Елизарова Е.С., Тараканова Т.Д., Коршунов О.В. Морфологические и функциональные критерии эффективности оздоровительных мероприятий у детей // *Медицинский вестник Юга России*. 2021. № 12 (1). С. 74-81. DOI: 10.21886/2219-8075-2021-12-1-74-81.
5. Васильев О.С., Левушкин С.П., Сонькин В.Д., Выходец И.Т., Левков В.Ю. Методические рекомендации по практическому применению комплекса методик ранней диагностики, реабилитации, медико-биологическому сопровождению и профилактике состояний, связанных «болезнями роста» у юных спортсменов: методические рекомендации / Под ред. проф. В.В. Уйба. М.: ФМБА России, 2019. 78 с.
6. Зароднюк Г.В., Ларионова М.Н. Физическая культура. Лечебная физкультура при нарушении осанки: Методические указания к самостоятельной работе для студентов всех специальностей и направлений подготовки. СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2019. 35 с.
7. Хан М.А., Радецкая Л.И., Конова О.М., Дмитриенко Е.Г., Вахова Е.Л. Применение «Одеяла» лечебного многослойного ОЛМ-1 в педиатрии. Пособие для врачей. Таганрог: Изд-во Кучма Ю.Д., 2004. 50 с.
8. Датченко А.А., Климов Ю.И. Авторские методические рекомендации по применению ОЛМ-01 (для профессиональных пользователей). Таганрог: «Виктория-ТМ», 2001. 44 с.
9. Рекомендации по организации работы организаций отдыха детей и их оздоровления в условиях сохранения рисков распространения COVID-19 в 2021 году. Методические рекомендации МР 3.1/2.4.0239-21. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации, 2018. С. 8.
10. Мараховская С.Ю., Батулин В.А., Джандарова Т.И. Показатели временного анализа сердечного ритма у мальчиков с вегетативной дистонией до и после лечения МАГНЕБ //

Медицинский вестник Северного Кавказа. 2017. Т. 12. № 1. С. 94-86.

11. Тараканов А., Климова Л., Милютин Н., Датченко А. Влияние однократного укутывания лечебным одеялом (ОЛМ-01) на показатели свободнорадикальных процессов крови // СКЭНАР-терапия, СКЭНАР-экспертиза. 2004. Вып. 9-10. С. 155-161.

12. Чебкасов С.А., Берешполова Ю.И. Центральные эффекты воздействия ОЛМ на животных // Валеология. 2002. № 2. С. 58-61.

13. Ekholm B., Spulber S., Adler M. A randomized controlled study of weighted chain blankets for insomnia in psychiatric disorders. *J. Clin. Sleep. Med.* 2020. Vol. 16 (9). P. 1567-1577. DOI: 10.5664/jcsm.8636.

14. Eron K., Kohnert L., Watters A., Logan C., Weisner-Rose M., Mehler P.S. Weighted blanket use: a systematic review. *Am J. Occup. Ther.* 2020. Vol. 74 (2). P. 1, P. 14.

15. Gringras P., Green D., Wright B., Rush C., Sparrowhawk M., Pratt K., Allgar V., Hooke N., Moore D., Zaiwalla Z., Wiggs L. Weighted blankets and sleep in autistic children a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2014. Vol. 134 (2). P. 298-306. DOI: 10.1542/peds.2013-4285.